

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186070

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/08
H04B 7/02
H04B 7/26
H04B 1/707

(21)Application number : 11-371841

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1999

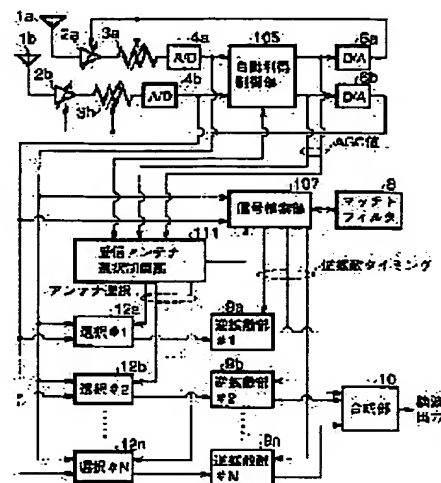
(72)Inventor : IGUCHI MASAHIRO

(54) WIRELESS COMMUNICATION TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a CDMA wireless communication terminal that efficiently uses a given number of inverse spread circuits so as to realize enhanced speech quality and suppress useless power consumption.

SOLUTION: An automatic gain control means 105 controls gains of amplifiers 2a, 2b on the basis of an AGC value so that a received signal level becomes a prescribed level. A reception antenna selection control section 111 changes a connection assignment ratio to a plurality of the inverse spread sections 9a-9n of each antenna branch depending on the quantity of each AGC value to an antenna branch #1 of an antenna 1a and an antenna branch #2 of an antenna 1b. Each selection circuit 12 connects either of the antenna branches #1, #2 to the inverse spread section 9 under the control of the reception antenna selection control section 111.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-186070

(P2001-186070A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl.

識別記号

H 0 4 B 7/08

7/02

7/26

1/07

F I

H 0 4 B 7/08

7/02

7/26

H 0 4 J 13/00

テ-マ-ト (参考)

D 5 K 0 2 2

Z 5 K 0 5 9

D 5 K 0 6 7

D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平11-371841

(22) 出願日

平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 井口 雅博

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

Fターム (参考) 5K022 EE01 EE31

5K059 CC03 DD04 DD31 EE02

5K067 AA23 BB04 CC10 CC24 DD45

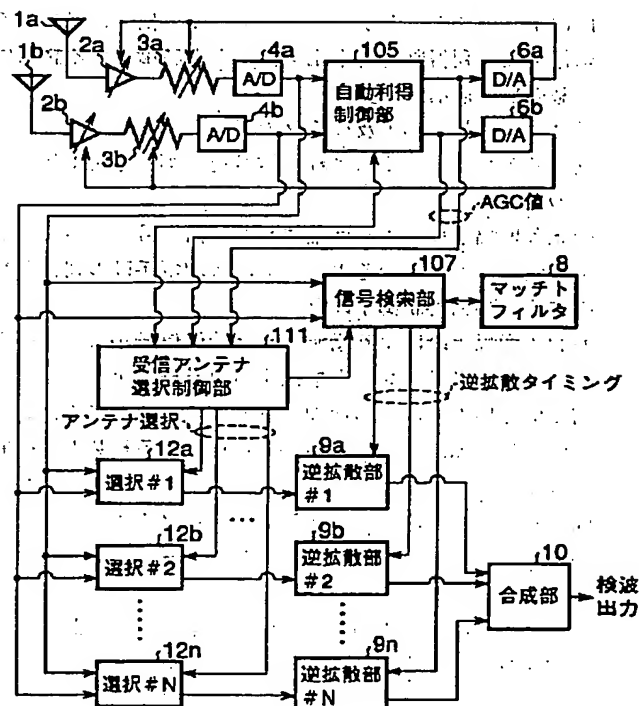
GG11 KK03

(54) 【発明の名称】 無線通信端末

(57) 【要約】

【課題】 CDMA無線端末装置において、与えられた数の逆拡散回路を効率よく使用し、通話品質の向上を実現し、更に無駄な電力消費を抑える。

【解決手段】 自動利得制御手段105は受信信号レベルが所定レベルになるよう増幅器2a、2bのゲインをAGC値により制御する。受信アンテナ選択制御部111はアンテナ1a側のアンテナブランチ#1及びアンテナ1b側のアンテナブランチ#2に対する各AGC値の大小に応じて、各アンテナブランチの複数の逆拡散部9a~9nへの接続割り当て比率を変化する。各選択回路12は受信アンテナ選択制御部111の制御の下、アンテナブランチ#1及び#2の一方を逆拡散部9に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 及び第 2 のアンテナと、

前記各アンテナで受信された信号を増幅する第 1 及び第 2 の増幅手段と、

前記各増幅手段により増幅された受信信号のレベルが基準のレベルになるよう前記各増幅手段の利得を制御する自動利得制御手段と、

前記各増幅手段により増幅された受信信号から、マルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、

前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する複数の逆拡散手段と、

前記各逆拡散手段に、前記第 1 及び第 2 のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、

各逆拡散手段から供給される信号を合成して検波出力とする合成手段とを具備し、

前記受信アンテナ選択制御手段は、前記第 1 及び第 2 のアンテナについて設けられた前記第 1 及び第 2 の増幅手段に対する前記自動利得制御手段の利得制御値の大小に応じて、各アンテナの複数の逆拡散手段への接続割り当て比率を変化させることを特徴とする無線通信端末。

【請求項 2】 前記受信アンテナ選択制御手段は、前記自動利得制御手段の利得制御値がある閾値以上に高くなっている増幅手段に対応するアンテナ受信信号、または、他の増幅手段の利得制御値との相対値がある閾値以上に高くなっているアンテナ受信信号を前記逆拡散手段に割り当てないことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 3】 前記自動利得制御手段は、前記逆拡散手段に割り当てられなかったアンテナ受信信号に対応する増幅手段の利得制御を中止することを特徴とする請求項記載の無線通信端末。

【請求項 4】 第 1 及び第 2 のアンテナと、

前記各アンテナで受信された信号を増幅する第 1 及び第 2 の増幅手段と、

前記各増幅手段により増幅された受信信号のレベルが基準の受信レベルになるよう、前記各増幅手段の利得を制御する自動利得制御手段と、

前記各増幅手段により増幅された受信信号から、マルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、

前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する複数の逆拡散手段と、

前記各逆拡散手段に、前記第 1 及び第 2 のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、

各逆拡散手段より出力される信号の信号品質を測定する通信品質測定手段と、

各逆拡散手段から入力される信号を、通信品質測定手段

から通知される対応する受信信号の信号品質のレベルに比例した重みをつけて合成して検波出力とする合成手段とを具備することを特徴とする無線通信端末。

【請求項 5】 受信アンテナ選択制御手段は、前記第 1 及び第 2 のアンテナについて設けられた前記増幅手段に対する前記自動利得制御手段の利得制御値の大小に応じて、各受信信号の複数の逆拡散手段への接続割り当て比率を変化させることを特徴とする請求項 4 記載の無線通信端末。

【請求項 6】 前記自動利得制御手段は、利得制御値がある閾値以上に高くなっているアンテナ、又は他の利得制御値との相対値がある閾値以上に高くなっているアンテナに対する利得の増幅制御を中止することを特徴とする請求項 4 記載の無線通信端末。

【請求項 7】 第 1 及び第 2 のアンテナと、

各アンテナにて受信した信号よりマルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、

前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する複数の逆拡散手段と、

前記各逆拡散手段に、前記第 1 及び第 2 のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、

各逆拡散手段より出力される信号品質を測定する通信品質測定手段と、

各逆拡散手段から提供される信号を合成して検波出力とする合成手段と、

を具備し、
前記受信アンテナ選択制御手段は、第 1 及び第 2 のアンテナで同一のパスを受信している場合、前記通信品質測定手段にて測定した RSSI 値または SIR 値の大小に応じて、各アンテナ受信信号の各逆拡散手段への供給割り当て比率を変化させることを特徴とする CDMA 方式無線通信端末。

【請求項 8】 前記受信アンテナ選択制御手段は、前記通信品質測定手段にて測定した信号品質がある閾値以下に低くなっているパスを逆拡散している逆拡散手段に対するアンテナの接続、または、前記通信品質測定手段にて測定した信号品質との相対値がある閾値以下に低くなっているパスを逆拡散している逆拡散手段に対するアンテナの接続を中止することを特徴とする無線通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は CDMA 方式無線通信端末における受信方式及びその回路構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 移動通信では、空間的に離れた複数のアンテナを用意して、複数のアンテナからの信号を選択・合成することで、受信感度の向上を図っている。これはアンテナダイバシティとして知られている。また、フェー

ジングの振幅変動を軽減するために、各受信アンテナに自動利得制御(AGC)を行なっている。

【0003】図9は、従来のCDMA受信機の構成である。複数のアンテナ1a、1bと、各アンテナ毎の受信信号が基準の受信レベルになるように増幅器2a、2bまたは減衰器3a、3bを用いて受信利得を制御する自動利得制御回路(AGC回路)5と、A/D変換器4a、4bと、D/A変換器6a、6bと、各アンテナの受信信号のマルチパスタイミングを検出する為のマッチトフィルタ8と、受信すべきマルチパスのタイミングがどのアンテナからのものであるかを判定する信号検索回路7と、N個の逆拡散回路(フィンガ回路)9a、9b～9m、9nと、N個の逆拡散回路出力を合成して検波出力を得る合成回路10から構成される。図9では、A/Dコンバータ4a、4bの前に周波数変換の処理がはいっているが説明の都合上図示していない。

【0004】自動利得制御部5から各D/A変換器6a、6bに入力されるAGC値は、あらかじめ設定されている基準の受信レベルと実際に各アンテナが受信している信号の受信レベルとの差を意味する。つまり、アンテナ端での受信レベルが高ければ、そのアンテナブランチに対するAGC値は小さな値になり、逆にアンテナ端での受信レベルが低ければ、そのアンテナブランチに対するAGC値は大きな値になる。

【0005】各アンテナの受信信号は、自動利得制御回路5により基準の振幅レベルになるように利得制御され、信号検出回路7およびN個の逆拡散回路9a～9nに入力される。信号検出回路7では、マッチトフィルタ8を用いて、所望波の受信タイミングと信号強度を測定して受信パスを決定し、各アンテナブランチ毎に逆拡散するマルチパスのタイミングを各逆拡散器9a～9nに通知する。逆拡散器(フィンガ回路)9a～9nは、アンテナダイバーシチの効果を得るために各アンテナに均等に割り当てられており、信号検波回路から通知される逆拡散タイミングを契機にアンテナからの入力信号を逆拡散して、合成回路10に出力する。合成回路10では、各逆拡散器9a～9nから入力された信号を内蔵バッファ等に保存しておき、一番遅い受信パスのタイミングにて合成して検波出力としていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】第1の課題として、従来の方法では、アンテナ毎にマルチパスの強度を求め、受信するマルチパスを決定するために、複数のアンテナから自動利得制御後の受信信号をマッチトフィルタに入力し、タイミング検出用の拡散コードを使った逆拡散によって、各アンテナブランチで受信電力の大きなマルチパスを決定して、フィンガに割り当て、各アンテナブランチの逆拡散後の信号をレイク合成して検波出力としていた。しかし、ユーザの無線通信端末の使いみち次第で、例えば、あるアンテナが手で押さえられていたり、また

は、何らかの原因により、そのアンテナの受信レベルが他のアンテナの受信レベルに比べて極端に低下した場合には、自動利得制御(AGC)により、希望受信波成分だけでなく、高いノイズ成分も同時に増幅されたS-I-R値の低い受信信号がフィンガに割り当てられることになり、限りあるフィンガ資源を無駄に使うことになるという問題があった。

【0007】第2の課題として、従来の方法では、他のアンテナに比べて極端に受信レベルの低いアンテナの受信信号も自動利得制御(AGC)により基準の受信レベルまで増幅されるので、電力を無駄に消費するといった問題があった。

【0008】第3の課題として、従来の方法では、マッチトフィルタの出力であるマルチパスの信号強度によって、マルチパスのフィンガへの割り当てを決定しているが、複数のアンテナで同一のパスを受信している場合、逆拡散後の信号のRSSI値またはSIR値が各アンテナブランチ間で違う場合に各アンテナのフィンガ割り当ての比率を動的に制御しておらず、限りあるフィンガ資源を効率的に利用していないという問題もあった。

【0009】本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、CDMA無線端末装置において、与えられた数の逆拡散回路を効率よく使用し、通話品質の向上を実現し、更に無駄な電力消費を抑えることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のCDMA方式無線通信端末は、第1及び第2のアンテナと、前記各アンテナで受信された信号を増幅する第1及び第2の増幅手段と、前記各増幅手段により増幅された受信信号のレベルが基準のレベルになるよう、前記各増幅手段の利得を制御する自動利得制御手段と、前記各増幅手段により増幅された受信信号から、マルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する、アンテナ数以上の複数の逆拡散手段と、前記各逆拡散手段に、前記第1及び第2のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、各逆拡散手段から供給される信号を合成して検波出力とする合成手段とを具備し、前記受信アンテナ選択制御手段は、前記第1及び第2のアンテナについて設けられた前記第1及び第2増幅手段に対する前記自動利得制御手段の利得制御値の大小に応じて、各アンテナの複数の逆拡散手段への接続割り当て比率を変化させる。従って限りある逆拡散回路の効率的な使用と通話品質の向上が実現される。

【0011】前記受信アンテナ選択制御手段は、前記自動利得制御手段の利得制御値がある閾値以上に高くなっている増幅手段に対応するアンテナ受信信号、または、他の増幅手段の利得制御値との相対値がある閾値以上に

高くなっているアンテナ受信信号を前記逆拡散手段に割り当てない。又、前記自動利得制御手段は、前記逆拡散手段に割り当てられなかったアンテナ受信信号に対応する増幅手段の利得制御を中止する。従って無駄な逆拡散処理又は自動利得制御を行わないことで、無駄な電力消費を抑えることができる。

【0012】又本発明のCDMA方式無線通信端末は、第1及び第2のアンテナと、前記各アンテナで受信された信号を増幅する第1及び第2の増幅手段と、前記各増幅手段により増幅された受信信号のレベルが基準の受信レベルになるよう、前記各増幅手段の利得を制御する自動利得制御手段と、前記各増幅手段により増幅された受信信号から、マルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する、アンテナ数以上の複数の逆拡散手段と、前記各逆拡散手段に、前記第1及び第2のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、各逆拡散手段より出力される信号のRSSI値またはSIR値を測定する通信品質測定手段と、各逆拡散手段から入力される信号を、通信品質測定手段から通知される対応する受信信号のRSSI値またはSIR値の大きさに比例した重みをつけて合成して検波出力とする合成手段とを具備する。これにより、通話品質の向上を実現できる。

【0013】又、本発明のCDMA方式無線通信端末は、第1及び第2のアンテナと、各アンテナにて受信した信号よりマルチパスの受信タイミングを検出する信号検索手段と、前記信号検索手段から通知されるタイミングにて、前記受信信号を拡散コードを用いて逆拡散する複数の逆拡散手段と、前記各逆拡散手段に、前記第1及び第2のアンテナからの受信信号の一方を選択的に接続する受信アンテナ選択制御手段と、各逆拡散手段より出力される信号のRSSI値またはSIR値を測定する通信品質測定手段と、各逆拡散手段から提供される信号を合成して検波出力とする合成手段とを具備し、前記受信アンテナ選択制御手段は、第1及び第2のアンテナで同一のパスを受信している場合、前記通信品質測定手段にて測定したRSSI値またはSIR値の大小に応じて、各アンテナ受信信号の各逆拡散手段への供給割り当て比率を変化させる。これによっても、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上が実現できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0015】図1は本実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図である。

【0016】この図に示すように本実施形態の無線通信端末は、複数のアンテナ1a、1bと、自動利得制御用の増幅器2a、2bと、自動利得制御用の減衰器3a、

3bと、A/D変換器4a、4bと、自動利得制御部（AGC回路）105と、D/A変換器6a、6bと、信号検索部107と、マッチトフィルタ8と、受信アンテナ選択制御部111と、N個の選択器12a、12b～12nと、N個の逆拡散器（フィンガ回路）9a、9b～9nと、合成部10とを有している。

【0017】自動利得制御部105は、各アンテナ1a、1bの受信信号が基準の振幅レベルになるように増幅器2a、2bまたは、減衰器3a、3bを用いて受信信号の利得制御を行なう。その結果、利得制御された各アンテナ毎の受信信号は、信号検索部107と受信アンテナ選択制御部とN個の選択器12a～12nに入力される。

【0018】自動利得制御部105から各D/A変換器6a、6bや受信アンテナ選択制御部111に入力されるAGC値は、あらかじめ設定されている基準の受信レベルと実際に各アンテナが受信している信号の受信レベルとの差を意味する。つまり、アンテナ端での受信レベルが高ければ、そのアンテナブランチに対するAGC値は小さな値になり、逆にアンテナ端での受信レベルが低ければ、そのアンテナブランチに対するAGC値は大きな値になる。

【0019】受信アンテナ選択制御部111では、自動利得制御部105の各アンテナブランチに対する利得制御値を監視し、その値に応じて各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定し、その比率に準ずるよう各アンテナブランチ入力をN個の選択器12a～12nを用いてN個の逆拡散部へ接続する。また、その接続状態を信号検索部107に通知する。

【0020】各アンテナブランチのAGC値に応じて、各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定する手法には、図2のテーブルを用いる手法と図3のテーブルを用いる手法の2通りがある。

【0021】図2は、受信アンテナ選択制御部111が各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定するために用いるテーブルであり、例えば受信アンテナ選択制御部111が有している。ここで、アンテナ1aの受信信号をアンテナブランチ#1、アンテナ1bの受信信号をアンテナブランチ#2と呼ぶことにして、例えば、アンテナブランチ#1のAGC値がA1、アンテナブランチ#2のAGC値がA2とすると、受信アンテナ選択制御部111は、図2のテーブルを参照することで、各アンテナブランチのフィンガ割り当て指数なる数値を得る。この場合、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て指数は、それぞれF1、F2であり、F1、F2の大きさは例えば1:2であることが分かるので、受信アンテナ選択制御部111は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガへの割り当て比率を1:2に決定する。そして、アンテナブランチ#1と#2の入力をN個の選択器12a～12nを用い

て、1:2の比率になるように逆拡散部9a~9nに接続し、その接続状態を信号検索部107に通知する。

【0022】また、例えば、ユーザがアンテナ1aを手で押さえたり、アンテナ1aに何らかの障害が発生したことによって、アンテナ1aの受信レベルが極端に低下した場合、自動利得制御部105の働きにより、アンテナブランチ#1のAGC値が極端に高くなったとする。

その場合、図2のアンテナブランチ#1のAGC値が、 A_{max} がら、あらかじめ設定されているしきい値 (A_{max}) 以上の値であるA3になり、受信アンテナ選択制御部111は、図2のテーブルを参照することでアンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数値として、それぞれ0とF2を得るので、アンテナブランチ#1と#2のフィンガへの割り当て比率を0:1に決定する。

つまり、アンテナブランチ#1の受信信号はレイク合成しても効果がないSIR値の低いノイズだらけの信号であると判断して、フィンガへは全く割り当てず、代わりにアンテナブランチ#2の受信信号を使用可能な全フィンガに割り当てることを意味している。

【0023】図3も、受信アンテナ選択制御部111が各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定するために用いるテーブルであり、例えば受信アンテナ選択制御部111が有している。受信アンテナ選択制御部111は、まず全アンテナブランチ#1と#2のAGC平均値を計算して求め、各アンテナブランチAGC値の全アンテナブランチAGC平均値との差を、図3のテーブルを参照することにより、各アンテナブランチのフィンガ割り当て指数なる数値を得る。この例では、「アンテナブランチ#1のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差」と、「アンテナブランチ#2のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差」の組が、それぞれ(A1、A2)、(A3、A4)、(A5、A6)の場合を示しており、A0は、アンテナブランチ#1と#2のAGC平均値の位置を示している。

【0024】図3にて、アンテナブランチ#1のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差がA1、アンテナブランチ#2のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差がA2の場合は、受信アンテナ選択制御部111は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれF2とF2を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を1:1と決定する。この場合は、アンテナブランチ毎に多少のAGC値の違いにより、フィンガの割り当て比率が変わらないようにしている例である。

【0025】図3にて、アンテナブランチ#1のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差がA3、アンテナブランチ#2のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差がA4の場合は、受信アンテナ選択制

御部111は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれF1とF3を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を1:3と決定する。この場合は、アンテナブランチ#1の受信レベルが低下してAGC値が大きくなった為、アンテナブランチ#1のフィンガ割り当て比率を小さく、代わりに受信レベルが高くAGC値の低いアンテナブランチ#2のフィンガへの割り当て比率を大きく決定する例である。

【0026】図3にて、アンテナブランチ#1のAGC値の全アンテナブランチAGC平均値との差がA5、アンテナブランチ#2のAGC値の全アンテナブランチAGC平均値との差がA6の場合は、受信アンテナ選択制御部111は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれ0とF4を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を0:1と決定する。この場合は、アンテナブランチ#1の受信レベルが極端に低下してしまい、あらかじめ設定されているしきい値 (A_{max}) 以上の値であるA5になり、アンテナブランチ#1の受信信号はレイク合成しても効果がないSIR値の低いノイズだらけの信号であると判断して、フィンガへは全く割り当てず、代わりに受信レベルが高くAGC値の低いアンテナブランチ#2のみにフィンガを割り当てるよう決定する例である。

【0027】信号検索部107では、マッチトフィルタ8を用いて、所望波の受信タイミングと信号強度を求めると、受信アンテナ選択制御部111から通知される各アンテナブランチの逆拡散部への接続情報を基にして、受信パスを決定し、各アンテナブランチ毎に逆拡散するマルチパスのタイミングを各逆拡散部9a~9nに通知する。

【0028】逆拡散部(フィンガ回路)9a~9nは、信号検索部107から通知される逆拡散タイミングを契機にアンテナからの入力信号を逆拡散して、合成部10に出力する。

【0029】合成部10では、各逆拡散部から入力された信号を内蔵バッファ等に保存しておき、一番遅い受信パスのタイミングにて合成して検波出力とする。

【0030】例えば、受信アンテナ選択制御部111が、アンテナブランチ#1と#2の逆拡散部への接続比率を1:2に決定し、アンテナブランチ#1を逆拡散部9nに、アンテナブランチ#2を逆拡散部9aと9bの2つにそれぞれ割り当て、その接続情報を信号検索部107に通知した場合、信号検索部107は、図4で示されるようなマッチトフィルタ8の出力結果を基にして、各アンテナブランチ毎に電力値の高いマルチパスの順に逆拡散部を割り当て、対応した逆拡散部に逆拡散するマルチパスのタイミングを通知する。図4(a)及び4(b)は基地局から送信された1つのパイロット信号

が、建造物等を反射して又は直接この端末装置のアンテナ 1 a 及び 1 b に、時刻 T 0、T 1、T 2 で受信された様子を示している。

【0031】この場合、信号検索部 107 は、逆拡散部 9 a にアンテナブランチ # 2 の時刻 T 0 のパスを、逆拡散部 9 b にアンテナブランチ # 2 の時刻 T 1 のパスを、そして、逆拡散部 9 n にアンテナブランチ # 1 の時刻 T 1 のパスを逆拡散するように、各逆拡散部に逆拡散のタイミングを通知する。

【0032】結果的に、合成回路 10 では、アンテナブランチ # 1 に比べて相対的に受信レベルのよいアンテナブランチ # 2 に重みのかかったレイク合成をすることになり、各アンテナ入力に対する自動利得制御値の大小に応じて、各アンテナの逆拡散回路への割り当て比率を変化させることで、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を実現したことになる。

【0033】また、例えば、アンテナブランチ # 1 の受信レベルが極端に低下した場合、受信アンテナ選択制御部 111 が、アンテナブランチ # 1 と # 2 の逆拡散部への接続比率を 0 : 1 に、つまり、アンテナブランチ # 1 の逆拡散部への割り当てを行わないと決定し、アンテナブランチ # 2 を逆拡散部 9 a、9 b、9 n の 3 つに割り当て、その接続情報を信号検索回路 107 に通知した場合、信号検索回路 107 は、図 4 で示されるようなマッチトフィルタ 8 の出力結果を基にして、各アンテナブランチ毎に電力値の高いマルチパスの順に逆拡散部を割り当て、対応した逆拡散部に逆拡散するマルチパスのタイミングを通知する。

【0034】この場合は、逆拡散部 9 a にアンテナブランチ # 2 の時刻 T 0 のパスを、逆拡散部 9 b にアンテナブランチ # 2 の時刻 T 1 のパスを、そして、逆拡散部 9 n にアンテナブランチ # 2 の時刻 T 2 のパスを逆拡散するように、各逆拡散部に逆拡散のタイミングを通知する。よって、結果的に合成回路 10 では、アンテナブランチ # 2 のマルチパス 3 つだけをレイク合成をすることになり、アンテナ入力の自動利得制御値が他のアンテナ入力のそれに比べて極端に高くなっている場合、そのアンテナを逆拡散回路に割り当てないことで、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を実現できたことになる。

【0035】さらに、受信アンテナ選択制御部 111 は、アンテナブランチ # 1 の逆拡散部への割り当てがなくなったことを自動利得制御部 105 に通知することにより、自動利得制御部 105 は、アンテナブランチ # 1 の自動利得制御 (AGC) (増幅制御) を止めることにより、無駄な電力消費を抑えることができる。但し、自動利得制御部 105 は、アンテナブランチ # 1 の受信レベルが基準の閾値以上に回復したら、自動利得制御 (AGC) を再開し、その旨を受信アンテナ選択制御部 111 に通知することで、前記 AGC 値による各アンテナブ

ランチのフィンガへの割り当て制御を再開することが可能となる。

【0036】次に本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 5 は本実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図である。

【0037】この図に示すように本実施形態の無線通信端末は、複数のアンテナ 1 a、1 b と、自動利得制御用の増幅器 2 a、2 b と、自動利得制御用の減衰器 3 a、3 b と、A/D 変換器 4 a、4 b と、自動利得制御部 (AGC 回路) 205 と、D/A 変換器 6 a、6 b と、信号検索部 207 と、マッチトフィルタ 8 と、受信アンテナ選択制御部 211 と、N 個の選択器 12 a、12 b ~ 12 n と、N 個の逆拡散部 (フィンガ回路) 9 a、9 b ~ 9 n と、通信品質測定部 13 と、最大比合成を行なうレイク合成部 210 とを有している。

【0038】自動利得制御部 205 から各 D/A 変換器 6 a、6 b や受信アンテナ選択制御部 211 に入力される AGC 値は、あらかじめ設定されている基準の受信レベルと実際に各アンテナが受信している信号の受信レベルとの差を意味する。つまり、アンテナ端での受信レベルが高ければ、そのアンテナブランチに対する AGC 値は小さな値になり、逆にアンテナ端での受信レベルが低ければ、そのアンテナブランチに対する AGC 値は大きな値になる。

【0039】各アンテナ 1 a、1 b の受信信号は、自動利得制御部 205 により基準の振幅レベルになるように利得制御された後、直接信号検索部 207 と、選択器 12 a ~ 12 n にて選択的に N 個の逆拡散部 9 a ~ 9 n とに入力される。信号検索回路 207 は、マッチトフィルタ 8 を用いて、所望波の受信タイミングと信号強度を測定して受信パスを決定し、各逆拡散部への各アンテナブランチの接続指示を受信アンテナ選択制御部 211 に通知する。又、信号検索回路 207 は、逆拡散するマルチパスのタイミングを各逆拡散部 9 a ~ 9 n に通知する。受信アンテナ選択制御部 211 は、各選択器 12 a ~ 12 n を用いて信号検索回路 207 から指示された通りに各アンテナブランチを各逆拡散部に接続する。逆拡散部 (フィンガ回路) 9 a ~ 9 n は、信号検索部 207 から通知された逆拡散タイミングを契機にアンテナからの入力信号を逆拡散して、合成部 210 と通信品質測定部 13 に出力する。通信品質測定部 13 は、逆拡散部 9 a ~ 9 n より出力される受信信号毎に RSSI 値または SIR 値を測定して、その測定結果を合成部 210 に通知する。合成回路 210 では、各逆拡散部 9 a ~ 9 n から入力された信号を内蔵バッファ等に保存しておき、一番遅い受信パスのタイミングにて、通信品質測定部 13 より通知された各受信信号毎 (パス毎) の RSSI 値 / SIR 値に比例した重みを各受信信号につけて合成し、検波出力とする。

【0040】ここで、アンテナ 1 a の受信信号をアンテナ

ナブランチ#1、アンテナ1bの受信信号をアンテナブランチ#2と呼ぶことにして、例えば、信号検索部207によって、逆拡散部9aに図4のアンテナブランチ#2の時刻T0のパスが、逆拡散部9bに図4のアンテナブランチ#2の時刻T1のパスが、また、逆拡散部9nに図4のアンテナブランチ#1の時刻T1のパスがそれぞれ割り当てられ、上記説明した検波処理の通りにして、高い受信品質の検波出力を得ていたとする。ところが、何らかの原因により、アンテナブランチ#1の受信レベルが極端に低下した場合、自動利得制御部205は、アンテナブランチ#1の受信レベルを基準の受信レベルまで上げるのに、アンテナブランチ#1のAGC値をあらかじめ設定されている閾値以上に設定する必要がある場合がある。又、アンテナブランチ#1のAGC値と全アンテナブランチAGC平均値との差があらかじめ設定されている閾値以上になる場合がある。このような場合は、アンテナブランチ#1に対する自動利得制御(AGC)(増幅制御)を止めることにより、逆拡散部9nで受信しているアンテナブランチ#1の受信信号は、自動利得制御されないため受信レベルが低くなる。従って、通信品質測定部13で測定されるRSSI/SIR値が低くなり、結果的に合成部210にて合成される時のアンテナブランチ#1に対する重みづけも低くなる。従って、あるアンテナ入力 of 自動利得制御値が他のアンテナ入力 of のそれに比べて極端に高くなっている場合、そのアンテナ系への利得制御(増幅制御)を行わないことにより、そのアンテナブランチを逆拡散回路へ割り当てたままでも、最大比合成による音質向上の効果はそのままに、無駄な電力消費を抑えることができる。

【0041】勿論、この場合でも信号検索部207又は受信アンテナ選択制御部が自動利得制御部205の出力AGC値に応じて、各アンテナブランチに対する逆拡散部の割り当て数を変更すれば、更に逆拡散回路の有効利用及び音質向上が図れる。

【0042】次に本発明の第3の実施形態について説明する。

【0043】図6は本実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図である。

【0044】この図に示すように本実施形態の無線通信端末は、複数のアンテナ1a、1bと、信号検索部307と、マッチドフィルタ8と、受信アンテナ選択制御部311と、N個の選択器12a、12b～12nと、N個の逆拡散部(フィンガ回路)9a、9b～9nと、通信品質測定部313と、合成部10とを有している。

【0045】各アンテナ1a、1bの受信信号は、直接信号検索部307と、選択器12a～12nにて選択的にN個の逆拡散部9a～9nとに入力される。

【0046】受信アンテナ選択制御部311では、通信品質測定部313より通知される各逆拡散信号毎(パス毎)のRSSI値/SIR値に応じて各アンテナブランチ

のフィンガへの接続割り当て比率を決定し、その比率に応じて各アンテナブランチ入力をN個の選択器12a～12nを用いてN個の逆拡散部へ接続する。また、その接続状態を信号検索部307に通知する。

【0047】複数のアンテナブランチにて同一のパスを受信している場合に、各パスのRSSI値/SIR値に応じて、各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定する手法には、図7のテーブルを用いる手法と図8のテーブルを用いる手法の2通りがある。

【0048】図7は、受信アンテナ選択制御部311が各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定するために用いるテーブルであり、例えば受信アンテナ選択制御部311が有している。ここで、アンテナ1aの受信信号をアンテナブランチ#1、アンテナ1bの受信信号をアンテナブランチ#2と呼ぶことにして、例えば、図4のアンテナブランチ#1と#2で時刻T0にて受信している同一のパスを各々パス#1、パス#2と呼ぶことにする。信号検索部307から、アンテナブランチ#1にてパス#1を、アンテナブランチ#2でパス#2を受信している旨が、受信アンテナ選択制御部311に通知される。受信アンテナ選択制御部311は、アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値がR1、アンテナブランチ#2のパス#2のRSSI値/SIR値がR2の旨がRSSI/SIR測定結果から通知されると、図7のテーブルを参照することで、各アンテナブランチのフィンガ割り当て指数なる数値を得る。この場合、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て指数は、それぞれF1、F2であり、F1、F2の大きさは例えば1:2であることが分かるので、受信アンテナ選択制御部311は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガへの割り当て比率を1:2に決定する。そして、アンテナブランチ#1と#2の入力をN個の選択器12a～12nを用いて、1:2の比率になるように逆拡散部9a～9nに接続し、その接続状態を信号検索部307に通知する。

【0049】また、例えば、ユーザがアンテナ1aを手で押さえたり、アンテナ1aに何らかの障害が発生したことによって、アンテナ1aの受信品質が極端に低下し、アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値が極端に低下したとする。その場合、図7のアンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値が、R1から、あらかじめ設定されているしきい値(Rmin)以下の値であるR3になる。受信アンテナ選択制御部311は、図7のテーブルを参照することでアンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数値として、それぞれ0とF2を得るので、アンテナブランチ#1と#2のフィンガへの割り当て比率を0:1に決定する。つまり、アンテナブランチ#1の受信信号はレイク合成しても効果がないRSSI値/SIR値の低いノイズだらけの信号であると判断して、フィンガへは全く割

り当てず、代わりにアンテナブランチ#2の受信信号を使用可能な全フィンガに割り当てることを意味している。

【0050】図8も、受信アンテナ選択制御部311が各アンテナブランチのフィンガへの接続割り当て比率を決定するために用いるテーブルであり、例えば受信アンテナ選択制御部311が有している。受信アンテナ選択制御部311は、まずアンテナブランチ#1と#2で受信している同一のパスのRSSI/SIR平均値を計算して求める。次に、各アンテナブランチで受信しているパスのRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差に基づき、図8のテーブルを参照することにより、各アンテナブランチのフィンガ割り当て指数なる数値を得る。この例では、「アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差」と、「アンテナブランチ#2のパス#2のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差」の組が、それぞれ、(R1、R2)、(R3、R4)、(R5、R6)の場合を示しており、R0は、アンテナブランチ#1と#2のRSSI/SIR平均値の位置を示している。

【0051】図8にて、アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR1、アンテナブランチ#2のパス#2のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR2の場合は、受信アンテナ選択制御部311は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれF2とF2を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を1:1と決定する。この場合は、アンテナブランチ毎に受信している同一パスの受信品質(RSSI/SIR)に多少の違いがあっても、各アンテナブランチのフィンガへの割り当て比率が変わらないようにしている例である。

【0052】図8にて、アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR3、アンテナブランチ#2のパス#2のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR4の場合は、受信アンテナ選択制御部311は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれF1とF3を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を1:3と決定する。この場合は、アンテナブランチ#1で受信しているパスの受信品質(RSSI/SIR)が低下した為、アンテナブランチ#1のフィンガ割り当て比率を小さく、代わ

りに受信品質の良い同一パスを受信しているアンテナブランチ#2のフィンガへの割り当て比率を大きく決定する例である。

【0053】図8にて、アンテナブランチ#1のパス#1のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR5、アンテナブランチ#2のパス#2のRSSI値/SIR値と、全アンテナブランチで受信している同一パスのRSSI/SIR平均値との差がR6の場合は、受信アンテナ選択制御部311は、アンテナブランチ#1と#2のフィンガ割り当て指数として、それぞれ0とF4を得るので、アンテナブランチ#1とアンテナブランチ#2のフィンガ割り当て比率を0:1と決定する。この場合は、アンテナブランチ#1で受信しているパスの受信品質(RSSI/SIR)が極端に低下してしまい、あらかじめ設定されているしきい値(Rmin)以下の値であるR5になり、アンテナブランチ#1の受信信号はレイク合成しても効果がないSIR値の低いノイズだらけの信号であると判断して、フィンガへは全く割り当てず、代わりに受信品質の高いパスを受信しているアンテナブランチ#2のみにフィンガを割り当てるよう決定する例である。

【0054】信号検索部307では、マッチトフィルタ8を用いて、所望波の受信タイミングと信号強度を求めると、受信アンテナ選択制御部311から通知される各アンテナブランチの逆拡散部への接続情報を基にして、受信パスを決定し、各アンテナブランチ毎に逆拡散するマルチパスのタイミングを各逆拡散部9a~9nに通知する。

【0055】逆拡散部(フィンガ回路)9a~9nは、信号検索部307から通知される逆拡散タイミングを契機にアンテナからの入力信号を逆拡散して、合成部10に出力する。

【0056】合成部10では、各逆拡散回路から入力された信号を内蔵バッファ等に保存しておき、一番遅い受信パスのタイミングにて合成して検波出力とする。

【0057】例えば、受信アンテナ選択制御部311が、アンテナブランチ#1と#2の逆拡散部への接続比率を1:2に決定し、アンテナブランチ#1を逆拡散部9nに、アンテナブランチ#2を逆拡散部9aと9bの2つにそれぞれ割り当て、その接続情報を信号検索部307に通知する。この場合、信号検索部307は、図4で示されるようなマッチトフィルタ8の出力結果を基にして、各アンテナブランチ毎に電力値の高いマルチパスの順に逆拡散部を割り当て、対応した逆拡散部に逆拡散するマルチパスのタイミングを通知する。この場合は、逆拡散部9aにアンテナブランチ#2の時刻T0のパスを、逆拡散部9bにアンテナブランチ#2の時刻T1のパスを、そして、逆拡散部9nにアンテナブランチ#1の時刻T1のパスを逆拡散するように、各逆拡散部に逆

拡散のタイミングを通知する。よって、結果的に合成回路 10 では、アンテナブランチ #1 に比べて相対的に受信品質のよいパスのあるアンテナブランチ #2 に重みのかかったレイク合成をすることになる。従って、複数のアンテナで同一パスを受信している場合に、逆拡散出力信号の RSSI 値または SIR (E_b/I_0) 値の大小に応じて、逆拡散回路への各アンテナの接続割り当て比率を変化させることにより、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を実現できる。

【0058】また、例えば、アンテナブランチ #1 で受信しているパスの受信品質が極端に低下した場合、受信アンテナ選択制御部 311 が、アンテナブランチ #1 と #2 の逆拡散部への接続比率を 0:1 に、つまり、アンテナブランチ #1 の逆拡散部への割り当てを行わないことに決定し、アンテナブランチ #2 を逆拡散部 9a、9b、9n の 3 つに割り当て、その接続情報を信号検索回路 307 に通知した場合、信号検索回路 307 は、図 4 で示されるようなマッチドフィルタ 8 の出力結果を基にして、各アンテナブランチ毎に電力値の高いマルチパスの順に逆拡散部を割り当て、対応した逆拡散部に逆拡散するマルチパスのタイミングを通知する。この場合は、逆拡散部 9a にアンテナブランチ #2 の時刻 T0 のパスを、逆拡散部 9b にアンテナブランチ #2 の時刻 T1 のパスを、そして、逆拡散部 9n にアンテナブランチ #2 の時刻 T2 のパスを逆拡散するように、各逆拡散部に逆拡散のタイミングを通知する。結果的に、合成回路 10 では、アンテナブランチ #2 のマルチパス 3 つだけをレイク合成をすることになる。従って、複数のアンテナで同一パスを受信している場合に、逆拡散出力信号の RSSI 値または SIR (E_b/I_0) 値が他のそれに比べて極端に低くなっている場合、そのアンテナを逆拡散回路に割り当てないことで、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を実現できる。

【0059】

【発明の効果】各アンテナ入力に対する自動利得制御値の大小、又は RSSI 値/SIR 値に応じて、各アンテナの逆拡散回路への割り当て比率を変化させることで、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を

実現できる。

【0060】更に、あるアンテナ入力の自動利得制御値が他のアンテナ入力のそれに比べて極端に高くなっている場合、そのアンテナを逆拡散回路に割り当てないことで、限りある逆拡散回路の効率的な利用と通話品質の向上を実現でき、更に、逆拡散回路への割り当てがなくなったアンテナに対する自動利得制御を行わないことで、無駄な電力消費を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図。

【図 2】AGC 値による、各アンテナブランチのフィンガ割り当て比率を決定するためのテーブル（その 1）。

【図 3】AGC 値による、各アンテナブランチのフィンガ割り当て比率を決定するためのテーブル（その 2）。

【図 4】マッチドフィルタのマルチパス出力例。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図。

【図 6】本発明の第 3 の実施形態に係る無線通信端末の要部構成を示すブロック図。

【図 7】RSSI 値または SIR 値による、各アンテナブランチのフィンガ割り当て比率を決定するためのテーブル（その 1）。

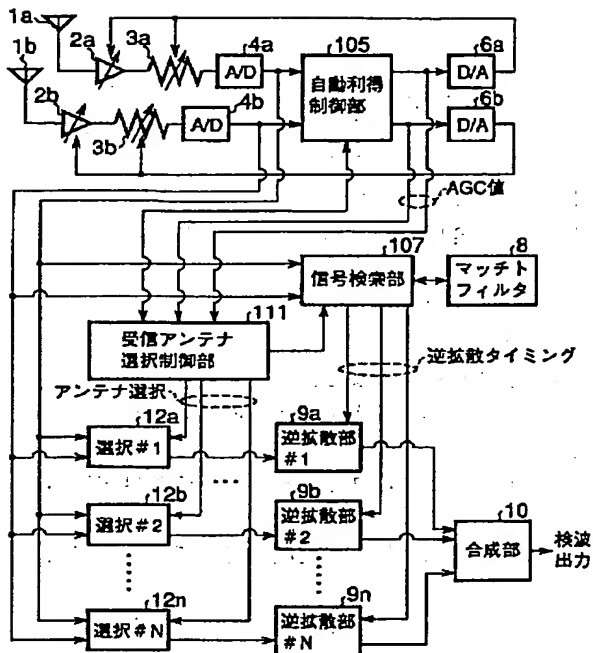
【図 8】RSSI 値または SIR 値による、各アンテナブランチのフィンガ割り当て比率を決定するためのテーブル（その 2）。

【図 9】従来の CDMA 受信機の構成を示すブロック図。

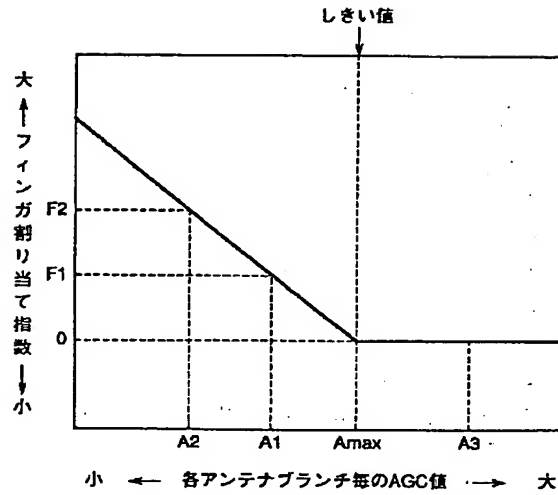
【符号の説明】

1a、1b…アンテナ、2a、2b…AGC 用増幅器、3a、3b…AGC 用減衰器、4a、4b…A/D コンバータ、5、105、205…自動利得制御部、6a、6b…D/A コンバータ、7、107、207、307…信号検索部、8…マッチドフィルタ、9a、9b～9m、9n…逆拡散部（フィンガ回路）、10、210…合成部、111、211、311…受信アンテナ選択制御部、12a、12b～12n…選択器（スイッチ）、13、313…通信品質測定部。

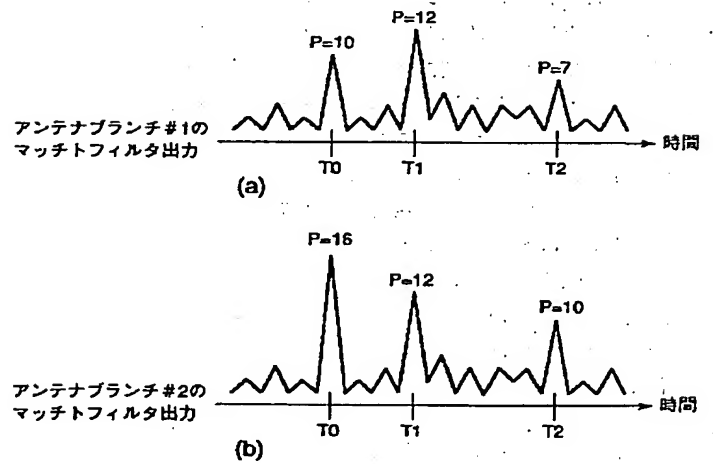
【図 1】



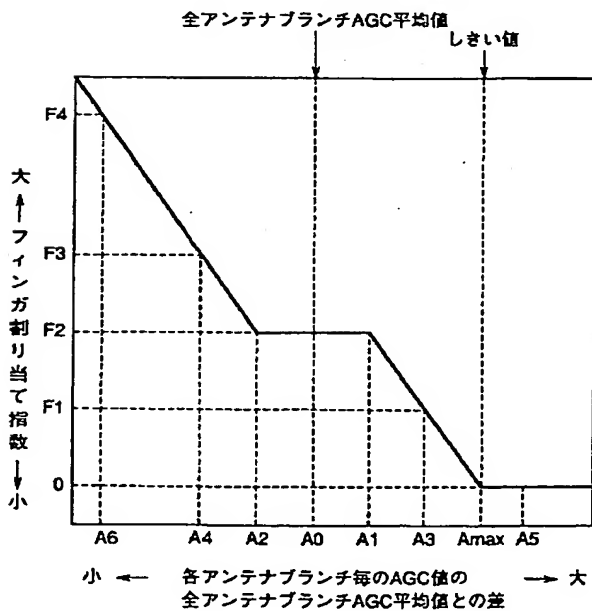
【図 2】



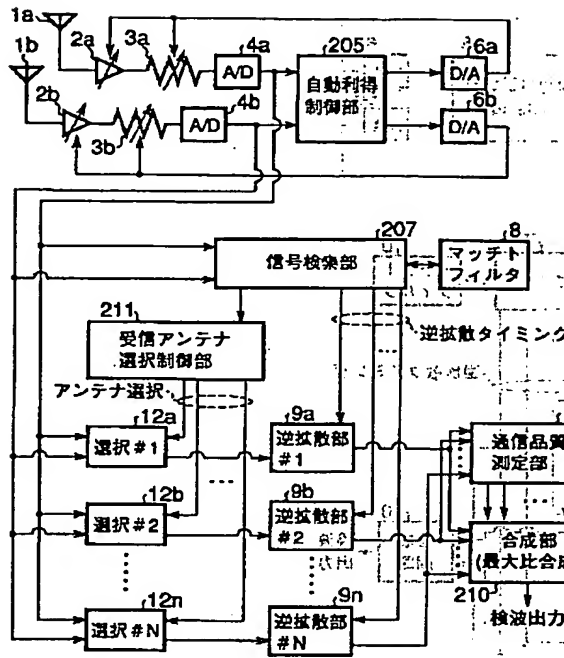
【図 4】



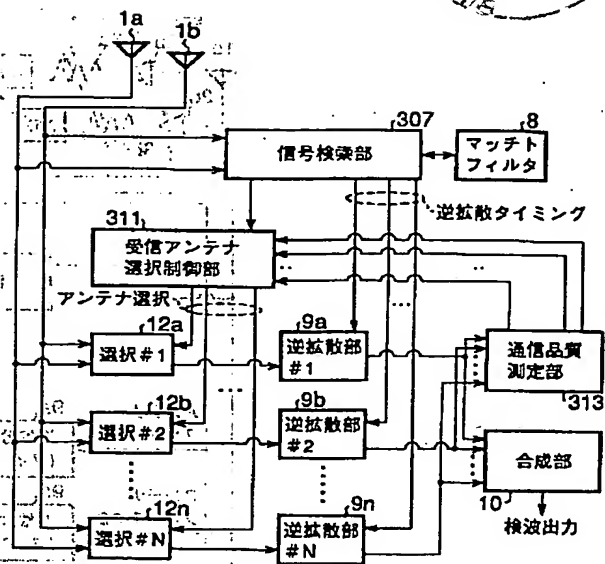
【図 3】



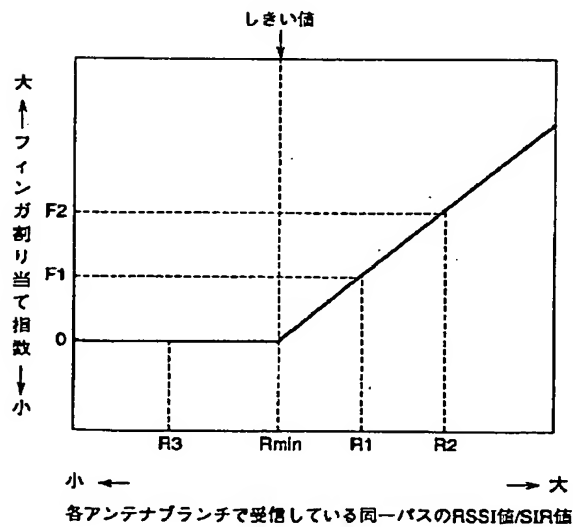
【図5】



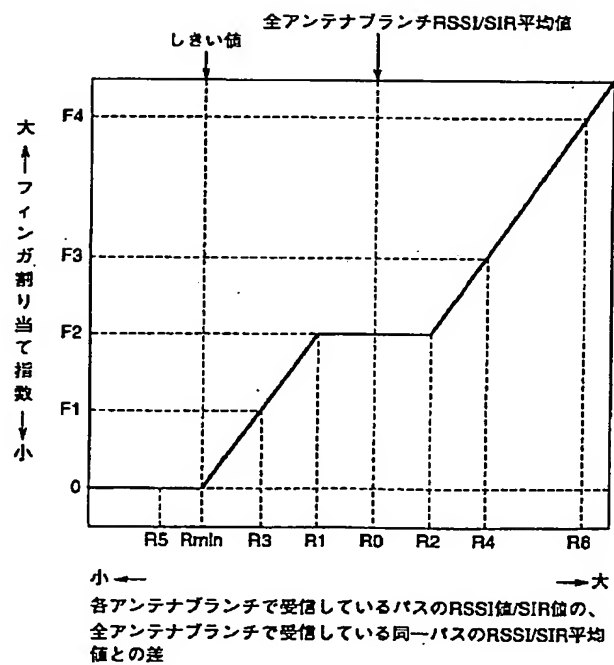
【図6】



【図7】



【図8】





【図9】

